

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

MEMORIE E NOTE

DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

pervenute all'Accademia sino al 5 ottobre 1902.

Geometria. — *Sui numeri infiniti ed infinitesimi attuali.* Nota del dott. A. BINDONI, presentata dal Socio G. VERONESE.

1. È noto come il prof. Veronese nei suoi *Fondamenti di Geometria* abbia, per primo, costruita una geometria non-archimedeana e un conseguente campo di numeri infiniti ed infinitesimi attuali. Ora la questione dell'indipendenza del postulato d'Archimede venne ripresa recentemente dall'Hilbert nei suoi G. d. G., e risolta con un procedimento davvero elegante. Hilbert pone le basi di una geometria non-archimedeana, servendosi di un campo di numeri infiniti ed infinitesimi definito da un algoritmo assai semplice. Per chi non conoscesse il lavoro di Hilbert riportiamo le frasi che si riferiscono all'argomento, dalla traduzione francese di L. Langel:

“ construisons le domaine $\Omega(t)$ de toutes les fonctions algébriques de t , qui proviennent de t au moyen des quatre opérations: addition, soustraction, multiplication, division, et de la cinquième opération $\sqrt{1 + \omega^2}$, où ω désigne une fonction quelconque, déjà obtenue au moyen de ces cinq opérations.

“ Nous regarderons maintenant les fonctions du domaine $\Omega(t)$ comme une certaine espèce de nombres complexes; dans le système numérique ainsi défini, il est clair que les règles usuelles de calcul sont toutes vérifiées. Enfin a, b désignant deux nombres différents quelconques de ce système, nous dirons que le nombre a est plus grand ou plus petit que b — ce qui

s'écrit $a > b$ ou $a < b$ — suivant que la différence $c = a - b$, regardée comme fonction de t prend pour des valeurs, suffisamment grandes de t une valeur ou bien toujours positive ou bien toujours négative. En adoptant cette convention, il est possible de ranger par ordre de grandeur les nombres de notre système numérique complexe, suivant une distribution analogue à celle que l'on emploie pour les nombres réels; on reconnaît aisément aussi que les théorèmes qui consistent à dire que les inégalités subsistent, lorsque à chacun de leurs membres on ajoute un même nombre ou lorsqu'on y multiplie chaque nombre par un même nombre > 0 , sont également vérifiés dans notre système numérique complexe. Maintenant, si l'on désigne par n un nombre entier positif rationnel quelconque, il est clair que pour les deux nombres n et t du domaine $\Omega(t)$ l'inégalité $n < t$ sera vérifiée, car la différence $n - t$ regardée comme fonction de t sera toujours négative pour des valeurs positives de t suffisamment grandes. Nous exprimerons ce fait comme il suit: Les deux nombres 1 et t du domaine $\Omega(t)$, qui tous deux sont > 0 , jouissent de la propriété qu'un multiple quelconque du premier sera toujours plus petit que le second de ces nombres ».

Però il prof. Hilbert, sebbene dichiara essergli noto che la stessa questione fu trattata precedentemente dal prof. Veronese, non s'intrattiene in un confronto tra la sua geometria e quella di Veronese; e poichè un tale confronto mette in chiaro una stretta relazione tra le due teorie, non crediamo inutile l'occuparcene nella presente Nota riservandoci di trattarne con maggiori particolari in un'altra pubblicazione. Sarà opportuno per ciò il prender le mosse dalla costruzione di un campo numerico più ampio del campo $\Omega(t)$, servendoci del procedimento dello stesso Hilbert, però alquanto generalizzato.

2. Volendo entrar subito in argomento, consideriamo il campo degli elementi definiti dalla seguente espressione nella lettera x :

$$\frac{a_1 x^{\omega_n} + a_2 x^{\omega_{n-1}} + \dots + a_n x^{\omega_1}}{b_1 x^{\omega'_m} + b_2 x^{\omega'_{m-1}} + \dots + b_m x^{\omega'_1}}$$

nella quale $a_1, a_2, \dots, a_n, b_1, b_2, \dots, b_m$ sono numeri reali; $\omega_n \dots \omega_1, \omega'_m \dots \omega'_1$ od anche espressioni ottenute precedentemente dalla espressione data.

Indichiamo con $\Gamma(x)$ il campo di elementi (numeri) così definiti.

Poichè è facile persuadersi che, le considerazioni e le definizioni fatte dal sig. Hilbert, possono trasportarsi immediatamente al nostro campo, potremo enunciare le seguenti proprietà fondamentali del campo $\Gamma(x)$:

- a) Il campo $\Gamma(x)$ è ordinabile,
- b) costituisce un corpo rispetto alle operazioni di addizione, sottrazione, moltiplicazione e divisione,

c) e valgono per queste le proprietà fondamentali del calcolo algebrico.

d) Inoltre adoperando note denominazioni, nel campo $\Gamma(x)$ esistono elementi che hanno il carattere di infiniti ed infinitesimi attuali rispetto ai numeri reali, che evidentemente sono contenuti nel campo $\Gamma(x)$. Basta infatti confrontare fra loro, secondo il criterio ordinativo del sig. Hilbert, gli elementi $x^{-\omega}$, x^{-n} , x^{-1} , a , x , x^n , x^{ω} .

3. Ora da questo campo di numeri si può dedurre quello dei numeri infiniti e infinitesimi del prof. Veronese. Consideriamo infatti la espressione, che si ottiene dalla nostra supponendovi: a_1, a_2, \dots, a_n interi, e di più a_1 positivo; $b_1 = b_2 = \dots = b_{m-1} = 0$, $b_m = 1$; $\omega'_1 = 0$; $\omega_n, \omega_{n-1}, \dots, \omega_1$ interi e positivi (ω_1 anche zero) e disposti in ordine decrescente, oppure espressioni ottenute precedentemente da quella ora definita, e così via.

È ovvio che la espressione così ottenuta equivale al simbolo Z del prof. Veronese pei numeri interi e positivi finiti e infiniti di ordine finito ed infinito; anzi, posto in essa

$$ax^{\omega} \equiv a \infty_1^{\omega},$$

si trasforma identicamente in esso. Risulta immediatamente che, questo campo, quando anche si affettino i suoi elementi dei segni $+$ e $-$ colle solite convenzioni, costituisce un corpo rispetto alle operazioni di addizione, sottrazione e moltiplicazione, e che queste operazioni godono delle proprietà fondamentali del calcolo algebrico.

Ancora: il campo, i cui elementi sono definiti dalla nostra espressione quando i suoi termini sono elementi del campo ora considerato equivale al campo dei numeri frazionari positivi e negativi del prof. Veronese; ed è facile persuadersi che esso costituisce un corpo rispetto alle quattro operazioni di addizione, sottrazione, moltiplicazione e divisione, e che per queste operazioni valgono le proprietà fondamentali del calcolo algebrico.

Volendo ottenere dal nostro campo $\Gamma(x)$ un campo equivalente al continuo relativo all'unità fondamentale del prof. Veronese, pel quale cioè valgano le ipotesi I-VI, basterà supporre nella nostra espressione a_1, a_2, \dots, a_n numeri reali; $b_1 = b_2 = \dots = b_{m-1} = 0$; $b_m = 1$; $\omega'_1 = 0$; $\omega_n, \omega_{n-1}, \dots, \omega_1$ espressioni equivalenti al simbolo Z, sopra nominato.

Si otterrà infine un campo numerico che rispecchi il continuo rettilineo dato da tale ipotesi (I-VII) procedendo così: si consideri dapprima il campo numerico definito dalla nostra espressione quando in essa si supponga a_1, a_2, \dots, a_n numeri reali; $\omega_n, \omega_{n-1}, \dots, \omega_1$ espressioni equivalenti al simbolo Z affetto dai segni $+$ o $-$; $b_1 = b_2 = \dots = b_{m-1} = 0$; $b_m = 1$; $\omega'_1 = 0$.

Evidentemente otteniamo così un campo contenuto in quello del prof. Veronese senza però averlo esaurito completamente; occorrerà a tal uopo defi-

nire le ripartizioni in due classi contigue ⁽¹⁾ del campo che abbiamo or ora considerato e stabilire che ad ognuna di esse corrisponda uno ed un solo ente. È facile persuadersi che questo campo costituisce un corpo rispetto alle quattro operazioni fondamentali, e che per queste valgono le proprietà del calcolo algebrico.

Infine osservando che l'espressione frazionaria dell'Hilbert, ottenuta mediante le prime quattro operazioni, è in casi particolari un funzionale intero, e che pei funzionali interi è stata svolta una teoria analoga a quella dei numeri primi, concludiamo che i numeri infiniti e infinitesimi corrispondenti del Veronese costituiscono un campo pel quale è già stata fatta una teoria, diremo, dei numeri primi, quella stessa che è stata fatta pei funzionali interi. Ricordiamo anche la relazione tra i funzionali interi e gli ideali di Kummer-Dedekind, la quale ci dà una relazione tra ideali e i particolari numeri del Veronese ai quali abbiamo accennato.

4. Vogliamo ora notare le differenze tra il procedimento del sig. Hilbert ed il nostro, per mostrare con qualche particolare il legame esistente tra il campo numerico di Hilbert e quello di Veronese.

È chiaro anzitutto, che il procedimento del sig. Hilbert dà soltanto un campo di numeri infiniti ed infinitesimi di ordine finito, giacchè egli suppone gli esponenti di x *numeri interi*; mentre il nostro dà un campo di

(1) Per essere un po' più espliciti su questo punto, anche perchè esso fu causa di malintesi, e quindi di critiche errate, diremo di che natura siano le classi contigue, che noi consideriamo.

Dedekind dà una definizione del postulato della continuità sostanzialmente equivalente al seguente:

« Se $(P_1 P_2)$ è una sezione fatta nella retta esiste sempre nella retta stessa un punto P , che non appartiene nè alla classe P_1 , nè alla classe P_2 ; e quindi separa i punti delle due classi, essendo a destra di ogni punto della prima e a sinistra di ogni punto della seconda classe ».

È noto d'altra parte come, ammesso questo postulato, il postulato d'Archimede possa essere dimostrato. Ne segue che ammesso un tal postulato la retta è essenzialmente archimedeana, e quindi sono impossibili le ipotesi sui segmenti infiniti ed infinitesimi attuali.

Partiamoci ora invece da quest'altra definizione (Veronese F. G.).

Definiz. « Un segmento cogli estremi variabili in versi apposti (XX') che diventa più piccolo di ogni segmento dato, diremo che diventa *indefinitamente piccolo* e poniamo il seguente postulato (Veronese F. G.).

« Ogni segmento cogli estremi variabili in versi opposti che diventa indefinitamente piccolo contiene un elemento fuori del campo di variabilità dei suoi elementi ».

Dal confronto dei due diversi postulati del continuo rettilineo si deducono facilmente le seguenti proposizioni:

1^a. Ogni ripartizione dei punti della retta in due classi definite in modo da soddisfare al postulato di Veronese è anche una *sezione*.

2^a. Viceversa una sezione può non soddisfare al postulato di Veronese.

3^a. Rimanendo nel campo finito le due ipotesi si equivalgono, cioè il postulato di Dedekind equivale al postulato di Veronese.

numeri infiniti ed infinitesimi anche di ordine infinito, pel fatto che noi abbiamo supposto gli esponenti di x anche *espressioni*, ottenute precedentemente da quella costruita con esponenti numeri interi (veramente numeri reali, che poi, per ottenere il campo del prof. Veronese, abbiamo supposti interi). Ma il nostro procedimento del n. 3 differisce da quello di Hilbert anche pel fatto che noi non ci serviamo della operazione $\sqrt[3]{1 + \omega^2}$; però se ci riferiamo al campo di numeri equivalente a quello di Veronese, che noi abbiamo dedotto dal nostro campo $\Gamma(x)$ particolareggiandolo e introducendo una nuova ipotesi (la corrispondenza di uno ed un unico ente ad ogni ripartizione in due classi contigue del campo equivalente al continuo del prof. Veronese dato dalle ipotesi I-VIII), noi possiamo subito persuaderci che in questo campo tale operazione è possibile. Da queste osservazioni, e da altre facili a farsi, risulta che *il campo di numeri del sig. Hilbert è compreso nel campo di numeri del prof. Veronese* ⁽¹⁾.

La circostanza poi che il campo di Hilbert e quello di Veronese costituiscono ambedue un corpo rispetto alle operazioni di addizione, sottrazione, moltiplicazione, divisione ed in essi è possibile anche la quinta $\sqrt[3]{1 + \omega^2}$ ⁽²⁾, ci permette di affermare pel campo del prof. Veronese ogni risultato ottenuto dal prof. Hilbert pel suo campo a mezzo di questa sola caratteristica di esso. Ora siccome Hilbert, nel suo citato lavoro, dimostra, a mezzo del fatto accennato, che il suo campo di numeri serve alla costruzione di un sistema geometrico nel quale sono verificati tutti i suoi postulati ad eccezione di quello di Archimede (da non confondersi secondo Veronese con quello della continuità) potremo affermare che *il sistema geometrico di Hilbert è compreso in quello di Veronese* ⁽³⁾.

(1) Le espressioni frazionarie di Hilbert che non si possono ottenere colle sole ipotesi I-VII di Veronese si ottengono appunto mediante due classi contigue (ip. VIII).

(2) Si può verificare la possibilità dell'operazione $\sqrt[3]{1 + \omega^2}$ nel campo del prof. Veronese, costruendo due classi contigue che definiscono per ciò un elemento corrispondente al numero $\sqrt[3]{1 + \omega^2}$.

(3) Vi è solo questa differenza che il prof. Veronese nel suo sistema geometrico non archimedeo ammette la forma sferica Riemanniana ed allora ci dimostra, come fece il prof. Levi-Civita, che in ogni campo infinitesimo rispetto all'unità Riemanniana vale l'ipotesi Euclidea, mentre Hilbert ammette la forma Euclidea. Ma tale forma per ciò che si è detto può essere assunta anche coi numeri di Veronese.

Chimica. — *Sopra alcuni prodotti di condensazione dei pirroli* ⁽¹⁾. Nota di G. PLANCHER, presentata dal Socio G. CIAMICIAN.

È noto da gran tempo che scaldando il pirrolo con acidi minerali diluiti, si ottiene il cosiddetto *rosso di pirrolo*, che è una polvere rossa di composizione variabile, che si origina dalla condensazione di più molecole di pirrolo con eliminazione di ammoniacca.

Così pure è noto, che facendo passare acido cloridrico gassoso in una soluzione eterea di pirrolo, dopo alquanto tempo si separa il cloridrato del tripirrolo (C_4H_5N)₃ ed è notevole che questo corpo scaldato a 300° si decompone in ammoniacca, pirrolo e indolo ⁽²⁾.

Analogo comportamento si osserva nei pirroli alchilati. Queste condensazioni conducono dai pirroli agli indoli, e Dennstedt recentemente trovò che il pirrolo si può facilmente convertire in indolo a mezzo dell'acido solforico direttamente.

La presenza in natura di tanti corpi che contengono il nucleo pirrolico ci fa certi, che i pirroli sono capaci di condensarsi anche in altre guise e in dipendenza della loro costituzione e dei metodi impiegati. Credetti perciò opportuno intraprendere una ricerca sistematica atta a chiarire questi processi che debbono avere somma importanza per la genesi dei prodotti naturali, alcuni dei quali di sommo interesse, come sembrerebbe, ad esempio, la formazione della urobilina dall'emopirrolo e quella di alcaloidi, delle sostanze coloranti del sangue e dei corpi clorofilliani.

Le ricerche che pubblico sono i primi saggi dei risultati ottenuti.

Esse hanno per punto di partenza lo studio di una reazione già osservata in questo laboratorio.

Zanetti e Cimatti ⁽³⁾ riducendo l' α . α' -dimetilpirrolo con polvere di zinco ed acido acetico ottennero, invece della α . α' -dimetilpirrolina che si attendevano, una base della composizione $C_{12}H_{17}N$, la quale evidentemente prende origine non da una semplice idrogenazione, ma bensì ancora dalla contemporanea condensazione di due molecole del suddetto pirrolo.

Fu mia prima cura di convalidare la sua composizione, ed infatti facendo passare nella sua soluzione eterea dell'acido iodidrico gassoso ne ottenni un bel iodidrato, che cristallizza dall'alcoool assoluto in prismi incolori, che a 270° non fondono ancora e che all'aria umida diventano

(1) Lavoro eseguito nel Laboratorio di Chimica generale della R. Università di Bologna.

(2) Dennstedt e Zimmerman, Ber. deutsch. chem. Gesell. 21, 1478; Dennstedt e Voigtländer, ibid. 27, 476; Dennstedt, ibid. 21, 3429.

(3) Ber. deutsch. chem. Gesell. 30, 1588.

verdicci. La sua composizione corrisponde alla formola $C_{12}H_{17}N$. NI. Questo processo si può spiegare così: dapprima il dimetilpirrolo per azione dell'acetato di zinco si idrolizza e l'acetoniacetone formatosi si condensa con una molecola di dimetilpirrolo ancora inalterato, formando un corpo $C_{12}H_{15}N$, il quale soggiace alla riduzione e dà la base $C_{12}H_{17}N$.

La dimostrazione più diretta di questa ipotesi doveva aversi condensando il dimetilpirrolo simmetrico con acetato di zinco in soluzione acetica. Bollendo infatti per 23 ore il α . α' -dimetilpirrolo con acetato di zinco e distillando il prodotto al vapor acqueo previa neutralizzazione, ho ottenuto un corpo cristallino in squamette, ma in quantità troppo piccole per essere studiato, vista anche la sua facile decomponibilità all'aria che lo arrossa rapidamente e lo resinifica.

Coll' α - β' -dimetilpirrolo, invece, questa reazione si compie assai più facilmente. Da esso si forma una base della composizione $C_{12}H_{15}N$.

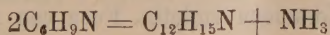
Si bolle il dimetilpirrolo con acido acetico al 90 % e polvere di zinco a ricadere per tre giorni consecutivi; si decanta il liquido bollente dalla polvere di zinco rimasta inalterata e si distilla l'acido acetico nel vuoto. Il residuo si satura con potassa e si distilla a vapore. Insieme a poco dimetilpirrolo inalterato passa una sostanza che si condensa nella canna del refrigerante e nel raccoglitore. Essa viene raccolta per filtrazione e seccata rapidamente nel vuoto su acido solforico. Cristallizzata ripetutamente dall'alcool assoluto si ha in aghi incolori che fondono a 74° .

L'analisi e la determinazione crioscopica del peso molecolare fatte in benzolo, dimostrano che le compete la formola $C_{12}H_{15}N$.

Questo nuovo composto all'aria assume una colorazione verde, è basico: a freddo non reagisce col joduro di metile, non dà le reazioni dei pirroli con isatina e col fenantrenchinone; assai debolmente e in modo incerto la reazione del fuscello d'abete.

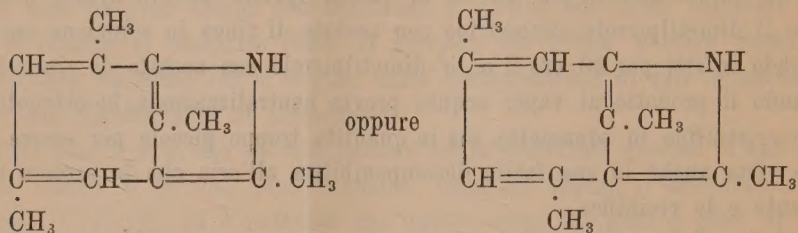
Non dà con acido ossalico anidro la reazione degli indoli di Angeli. Il suo cloroaurato dà degli aghi o dei prismi giallo-chiari; fonde a 109° ed ha corrisposto all'analisi. Il cloroplatinato si presenta in cristalli aranciati e fonde con decomposizione a 213° .

Come si vede nelle identiche condizioni il dimetilpirrolo simmetrico e il dimetilpirrolo asimmetrico si comportano differentemente. Il primo viene condensato e ridotto, il secondo solo condensato. La stessa base $C_{12}H_{15}N$ sopradetta si ottiene infatti condensando il dimetilpirrolo asimmetrico con acetato di zinco; anzi questo è il metodo migliore per ottenerla. Si scaldano per 24 ore a ricadere gr. 5 di dimetilpirrolo asimmetrico, gr. 150 di acido acetico al 90 % e gr. 10 di ossido di zinco. La base si separa come è detto sopra. La reazione avviene secondo la seguente equazione:



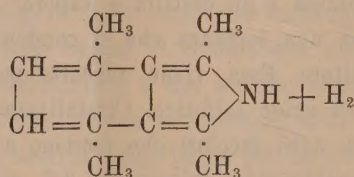
e si può interpretare nel senso che l' α - β' -dimetilpirrolo si idrolizza dapprima in metillevulinaldeide e questa si condensa col pirrolo ancora inalterato, con eliminazione di acqua.

Le formole che si possono assegnare a questa nuova base sono le seguenti:



e allo stato attuale è ben difficile dire quale delle due sia la più probabile.

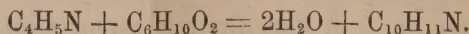
Mentre per la base di Zanetti e Cimatti, lasciando impregiudicata la questione dell'idrogenazione, si può assumere la seguente formola:



Secondo quanto è stato detto, era prevedibile che i pirroli potessero dare prodotti simili di condensazione coll'acetonilacetone. Essi si ottengono realmente.

Condensazione del pirrolo con acetonilacetone.

Se si bolle per 40 ore il pirrolo con acetonilacetone in soluzione acetica con acetato di zinco, si cristallizza l'acido acetico ed il pirrolo inalterato nel vuoto, resta un residuo rossastro che distillato al vapor d'acqua dà un prodotto volatile e cristallino, che seccato e cristallizzato dall'etere di petrolio si separa in aghi incolori di odore debole e caratteristico, fusibili a 101°-102°. La sua composizione data dall'analisi corrisponde alla formola $\text{C}_{10}\text{H}_{11}\text{N}$; esso si è dunque ingenerato secondo l'equazione:

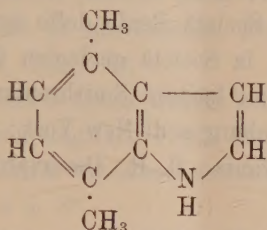


Il nuovo prodotto non ha proprietà basiche, dà la reazione dei pirroli e degli indoli col fuscello d'abete, e in quella coll'isatina solforica in soluzione acetica ad una colorazione violetta. Fusa con acido ossalico anidro, dà

la reazione di Angeli e la massa si scioglie in acido acetico glaciale con colorazione violetta. In soluzione benzolica dà un picrato che cristallizza in aghi rosso-granato.

Conservato a lungo assume un leggero odore indolico.

Queste proprietà fanno presumere che esso sia un corpo indolico e per la sua sintesi è probabile che abbia la formola:

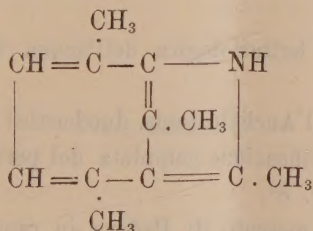


Questa reazione costituirebbe quindi un *passaggio* molto semplice dal *pirrolo* ad un *indolo*.

Condensazione dell'α-β'-dimetilpirrolo con acetonilacetone.

Due gr. di dimetilpirrolo e 3 gr. di acetonilacetone si scaldano con tre gr. di ossido di zinco in 100 cm. di acido acetico al 90 %. Il residuo della distillazione nel vuoto, distillato al vapor d'acqua, fornisce un prodotto cristallino gialliccio che solidifica nel refrigerante.

Dall'etere di petrolio secco si separa in squamette bianche di splendore setaceo che hanno la composizione $\text{C}_{12}\text{H}_{15}\text{N}$ e fondono a 135° . È un corpo basico che non dà le reazioni pirroliche e dà un cloroaurato giallo-chiaro fusibile a 157° con decomposizione. Probabilmente possiede la formola:



Sono in corso le esperienze atte ad accertare la costituzione dei composti qui descritti e spero di poterle fra breve riferire.

Mi è grato ringraziare i signori dottor F. Cattadori ed E. Tornani pel valido aiuto prestatomi.

CORRISPONDENZA

Ringraziarono per le pubblicazioni ricevute:

La R. Accademia di scienze ed arti di Barcellona; la R. Società zoologica di Amsterdam; la Società Reale delle scienze di Upsala; la Società geodetica di Washington; la Società geologica di Sydney; la Società degli ingegneri civili di Parigi; l'Istituto Smithsonian di Washington; i Musei di storia naturale di Hamburg e di New York; il Museo di scienze ed arti dell'Università di Pensilvania; il R. Osservatorio astronomico di Arcetri-Firenze.

Annunciarono l'invio delle proprie pubblicazioni:

La R. Accademia delle scienze dell'Istituto di Bologna; la R. Società geologica di Berlino; la Società zoologica di Ottawa; la Società degli ingegneri civili di Londra; la Biblioteca Reale dell'Aja; l'Osservatorio Belloch di Llinás; l'Istituto tecnico superiore di Karlsruhe; l'Università di Tokyo.

OPERE PERVENUTE IN DONO ALL'ACCADEMIA

dall' 8 settembre al 5 ottobre 1902.

Abderhalden E. — Das Verhalten des Hämoglobins während der Säuglingsperiode. Strassburg, 1902. 8°.

Id. — Weitere Beiträge zur Frage nach der Einwirkung des Höhenklimas auf die Zusammensetzung des Blutes. München, 1902. 8°.

Card. G. W. — Handbook to the Mining and Geological Museum. Sydney, 1902. 8°.

Ceresole G. — Analisi batteriologica dell'acqua di S. Gottardo. Padova, 1901. 8°.

Id. — Difendiamoci dall'*Anchylostoma duodenale*! Venezia, 1900. 8°.

Id. — Di un caso di ossificazione completa del pericardio di un'anitra domestica. Padova, 1899. 8°.

Id. — Gli erbaggi del mercato di Padova in rapporto alla diffusione delle malattie infettive e parassitarie. Padova, 1900. 8°.

Id. — Un caso di ascessi splenici multipli nella capra prodotti dal *Bacterium coli comunis*. Milano, 1900. 8°.

Chantre E. — Notice sur la vie et les travaux d'Albert Falsan. Lyon, 1902. 8°.

- Choffat P.* — Recueil d'études paléontologiques sur la Faune Cretacique du Portugal. Lisbonne, 1901-2. 4°.
- Commemorazione di S. E. il vice-Ammiraglio Giov. B. Magnaghi fatta alla Camera dei Deputati nella tornata del 21 giugno 1902. Genova, 1902. 8°.
- Geological Literature added to the Geological Society's Library during the year ended December 31st, 1901. London, 1902. 8°.
- Gramme Z.* — Les hypothèses scientifiques. Paris, 1902. 8°.
- Haeckel E.* — Kunst-Formen der Nature. Lief. VII. Leipzig, 1902. 4°.
- Loria G.* — Le trasfigurazioni di una scienza. Discorso — Donne matematiche. Lettura. Mantova, 1902. 8°.
- Lovisato D.* — Le specie fossili finora trovate nel calcare compatto di Bonaria e di S. Bartolomeo. Cagliari, 1902. 8°.
- Lumia C.* — I concimi fosfatici e potassici esercitano un'azione diretta sulle piante coltivate? S. l. e a. 8°.
- Mac-Donald A.* — A plan for the study of Man. Washington, 1902. 8°.
- Observatorio Belloch. Hojas meteorológicas. Barcelona, 1902. f.
- Petraroja L.* — Sulla struttura e sullo sviluppo del rene. Napoli, 1902. 8°.
- Saint-Lager.* — Histoire de l'Abrotonium. Signification de la désinence *ex* de quelques noms de Plantes. Paris, 1900. 8°.
- Id.* — La perfidie des synonymes dévoilée à propos d'un astragale. Lyon, 1902. 8°.
- Silva A. da.* — O aquario Vasco da Gama. Lisboa, 1901. 8°.
- Wolfer A.* — Revision of Wolf's Sun-Spot relative numbers. Washington, 1902. 4°.

V. C.
